

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001036099
PUBLICATION DATE : 09-02-01

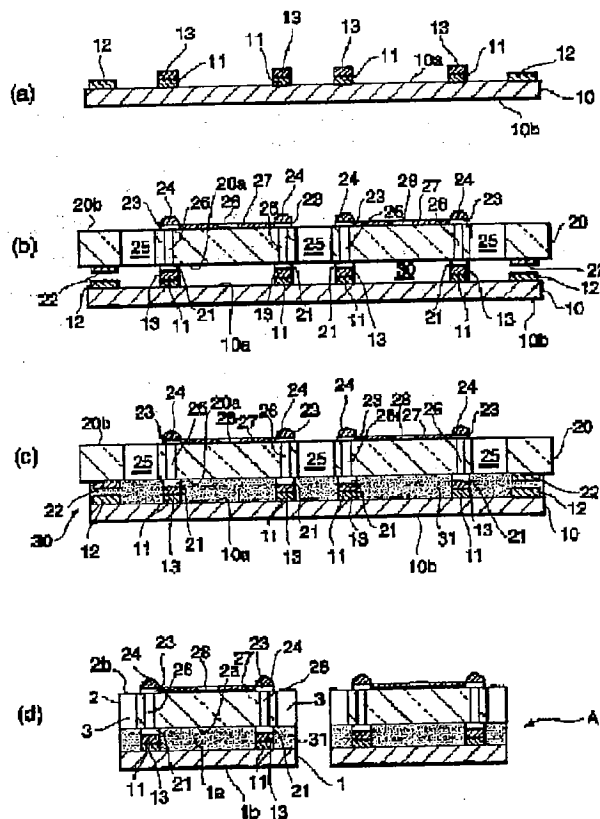
APPLICATION DATE : 16-07-99
APPLICATION NUMBER : 11203546

APPLICANT : HAMAMATSU PHOTONICS KK;

INVENTOR : SAKAKIBARA MASAYUKI;

INT.CL. : H01L 31/02 H01L 21/60 H01L 23/28
H01L 33/00

TITLE : SEMICONDUCTOR DEVICE AND
MANUFACTURE THEREOF



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a semiconductor device which can be made to function as an optical semiconductor device applying a surface facing a package base of a semiconductor chip to a light emitting surface or a light receiving surface, and shield partly a light outputted or received, and a manufacturing method of the device.

SOLUTION: On one surface 20b of a package substrate 20 composed of a transparent glass, a light shielding part 27 having an opening 28 is formed. In the state in which one surface 10a of the semiconductor substrate 10 is made to face the other surface 20a of the package substrate 20, the semiconductor substrate 10 is mounted on the package substrate 20. A first wiring electrode 21 of the package substrate 20 is electrically connected with a bump 13 of the semiconductor substrate 10, and the semiconductor substrate 10 and the package substrate 20 are integrally unified in a body. After that, the semiconductor substrate 10 and the package substrate 20 are cut en bloc intersecting a penetrating hole 25, and divided into a plurality of semiconductor chips 1 and package bases 2, thereby forming individual semiconductor devices A.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-36099

(P2001-36099A)

(43) 公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

キーワード(参考)

H 0 1 L 31/02

H 0 1 L 31/02

B 4 M 1 0 9

21/60

21/60

3 1 1 S 5 F 0 4 1

23/28

23/28

D 5 F 0 4 4

33/00

33/00

N 5 F 0 8 8

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平11-203546

(22) 出願日

平成11年7月16日(1999.7.16)

(71) 出願人 000236436

浜松ホトニクス株式会社

静岡県浜松市市野町1126番地の1

(72) 発明者 竹下 辰夫

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ
トニクス株式会社内

(72) 発明者 榊原 正之

静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホ
トニクス株式会社内

(74) 代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹 (外2名)

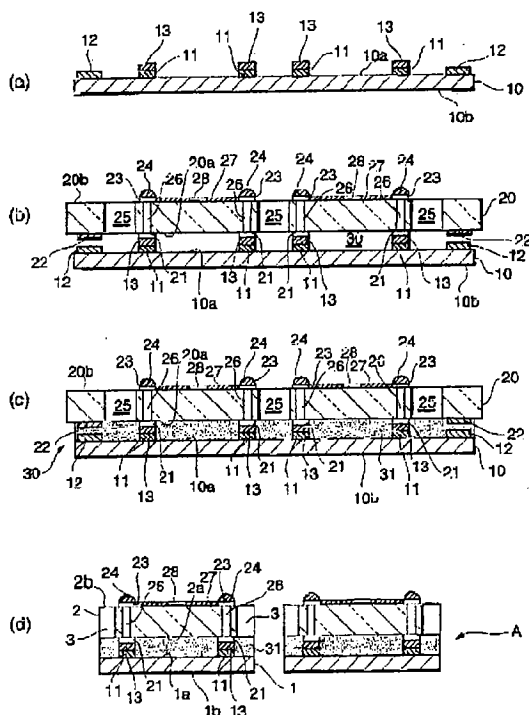
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 半導体チップのパッケージベースに対向する面を発光面あるいは受光面とする光半導体装置として機能させると共に、発光もしくは受光する光を部分的に遮光することが可能な半導体装置及びその製造方法を提供すること。

【解決手段】 透光性ガラスからなるパッケージ基板20の他方の面20aに、開口部28を有した遮光部27を形成し、半導体基板10の一方の面10aをパッケージ基板20の一方の面20aと対向させた状態で、半導体基板10をパッケージ基板20に搭載して、パッケージ基板20の第1配線電極21と半導体基板10の bumps 13とを電気接続し、半導体基板10とパッケージ基板20とを一体化する。この一体化の後に、半導体基板10とパッケージ基板20とを一体的に且つ貫通孔25を横断して切断して、複数の半導体チップ1とパッケージベース2とに分離して個々の半導体装置Aを形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パッケージベースに半導体チップが搭載され、前記パッケージベースに設けられた外部接続用電極と前記半導体チップとが電気接続されてなる半導体装置であって、

前記半導体チップの前記パッケージベースに対向する面には、光を受光する受光部あるいは発光する発光部が設けられ、

前記パッケージベースは、光学的に透明な部材からなると共に、遮光する遮光部が設けられており、

前記遮光部には、所定位置に光を透過させる開口部が形成されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 前記遮光部は、前記パッケージベースの前記半導体チップと対向する面あるいはその裏面の少なくとも一方に、設けられていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】 前記遮光部は、前記パッケージベースの前記半導体チップと対向する面及びその裏面に設けられており、

前記開口部の形状あるいは形成位置が前記各遮光部で異なることを特徴とする請求項2に記載の半導体装置。

【請求項4】 前記パッケージベースの前記半導体チップと対向する面の裏面に、前記パッケージベースの位置合わせ用の凹部が形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の半導体装置。

【請求項5】 前記凹部は、前記半導体チップの受光部あるいは発光部が形成された部分の外側部分に対向する前記パッケージベース部分の裏面に形成されていることを特徴とする請求項4に記載の半導体装置。

【請求項6】 前記凹部は、前記パッケージベースを貫通して形成され、前記半導体チップと前記パッケージベースとの間に所定幅の間隙を形成した状態で、前記半導体チップと前記外部接続用電極とが電気接続されており、前記半導体チップと前記パッケージベースとの間に形成された所定幅の間隙には、絶縁性樹脂が注入されて、硬化されていることを特徴とする請求項4又は5に記載の半導体装置。

【請求項7】 複数の半導体チップに相当し、光を受光する受光部あるいは発光する発光部が一方の面に形成されている半導体基板を、前記半導体チップを個々に搭載可能な電極及び外部接続用電極が形成され、光学的に透明な部材からなると共に、所定位置に光を透過させる開口部を有する遮光部が形成されているパッケージ基板に対して、前記素子が形成されている面を前記パッケージ基板に対向させた状態で搭載し、前記半導体基板と前記パッケージ基板とを相互に電気接続する工程と、前記半導体基板と前記パッケージ基板とを一体的に切断して、複数の半導体チップとパッケージベースとに分離する工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

造方法。

【請求項8】 前記遮光部を、前記パッケージベースの前記半導体チップと対向する面あるいはその裏面の少なくとも一方に、設けることを特徴とする請求項7に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項9】 前記遮光部を、前記パッケージベースの前記半導体チップと対向する面及びその裏面に設け、前記開口部の形状あるいは形成位置を前記各遮光部で異なることを特徴とする請求項8に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項10】 前記パッケージベースの前記半導体チップと対向する面の裏面に凹部を設けることを特徴とする請求項7～9に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項11】 前記凹部を、前記半導体基板と前記パッケージ基板とを一体的に切断する際の切断軌跡上に形成し、

前記半導体基板と前記パッケージ基板とを一体的に切断する際に、前記凹部を横断して切断することを特徴とする請求項10に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項12】 前記凹部を、前記パッケージ基板を貫通して形成し、

前記半導体基板を前記パッケージ基板に搭載する際に、前記半導体基板と前記パッケージ基板との間に所定幅の間隙を形成し、

前記間隙に、絶縁性樹脂を注入する工程を含むことを特徴とする請求項10又は11に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項13】 前記半導体基板の前記パッケージ基板と対向する面の一部にアライメントパターンを形成し、前記パッケージ基板の前記半導体基板と対向する面あるいはその裏面の一部にアライメントパターンを形成し、前記半導体基板を前記パッケージ基板に搭載する際に、これらのアライメントパターンを利用して両者の位置決めを行うことを特徴とする請求項7～12に記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体チップをワイヤボンディングを用いることなくパッケージする半導体装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、半導体チップのパッケージ構造として、ワイヤボンディングを用いない構造が提案されている。例えば、特許第2800806号公報には、複数の半導体チップに相当する素子が形成されている半導体基板を、半導体チップを個々に搭載可能な電極及び外部接続用電極が形成されているパッケージ基板に搭載し、半導体基板とパッケージ基板とを相互に電気接続し、その後半導体基板とパッケージ基板とを一体的に切断して、複数の半導体チップとパッケージベースとに分離

して、パッケージベースと半導体チップとが同一平面形状及び平面寸法に形成する半導体装置が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特許第2800806号公報においては、上述した構成の半導体装置を光半導体装置として機能させる点については、何ら配慮がなされていない。例えば、特許第2800806号公報に開示された半導体装置を光半導体装置として機能させるためには、半導体チップのパッケージベースに対向する面の裏面から光を発光もしくは受光する必要があり、半導体チップのパッケージベースに対向する面を発光面あるいは受光面とすることは不可能であった。また、特許第2800806号公報においては、発光もしくは受光する光を部分的に遮光する詳細な構成についても、何ら開示、示唆されていない。

【0004】本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、パッケージベースに半導体チップが搭載され、このパッケージベースに設けられた外部接続用電極と前記半導体チップとが電気接続される構成の半導体装置であって、半導体チップのパッケージベースに対向する面を発光面あるいは受光面とする光半導体装置として機能させると共に、発光もしくは受光する光を部分的に遮光することが可能な半導体装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る半導体装置は、パッケージベースに半導体チップが搭載され、パッケージベースに設けられた外部接続用電極と半導体チップとが電気接続されてなる半導体装置であって、半導体チップのパッケージベースに対向する面には、光を受光する受光部あるいは発光する発光部が設けられ、パッケージベースは、光学的に透明な部材からなると共に、遮光する遮光部が設けられており、遮光部には、所定位置に光を透過させる開口部が形成されていることを特徴としている。

【0006】このような構成を採用した場合、半導体チップのパッケージベースに対向する面に設けられた光を受光する受光部あるいは発光する発光部に対して、パッケージベースは光を透過させるので、半導体装置自体を、半導体チップのパッケージベースに対向する面を発光面あるいは受光面とする光半導体装置として機能させることが可能である。また、遮光部には、所定位置に光を透過させる開口部が形成されているので、発光もしくは受光する光を部分的に遮光することが可能となる。ここで、光学的に透明とは、所定波長の光に対して透過性の極めて高い状態のことをいう。

【0007】また、遮光部は、パッケージベースの半導体チップと対向する面あるいはその裏面の少なくとも一方に、設けられていることが好ましい。このような構成

を採用した場合、発光もしくは受光する光を部分的に遮光する遮光部を容易に形成することが可能となる。

【0008】また、遮光部は、パッケージベースの半導体チップと対向する面及びその裏面に設けられており、開口部の形状あるいは形成位置が各遮光部で異なることが好ましい。このような構成を採用した場合、各遮光部にて開口部の形状あるいは形成位置を異ならせているため、素子にて受光あるいは発光する光に指向性を持たせることが可能となる。素子にて受光あるいは発光する光の指向性は、パッケージベースの厚みにより管理されることにもなり、この指向性に関して、個々の半導体装置ごとでバラツキが生じることを抑制することが可能となる。

【0009】また、パッケージベースの半導体チップと対向する面の裏面に、パッケージベースの位置合わせ用の凹部が形成されていることが好ましい。このような構成を採用した場合、パッケージベースの半導体チップと対向する面の裏面を搭載面とし、パッケージベースの半導体チップと対向する面の裏面に形成された凹部を基準として、半導体装置の搭載位置、搭載方向等の位置合わせを行えるので、外部基板等に半導体装置を搭載する際の位置合わせ精度を向上させる、特に、素子による受光指向性あるいは発光指向性のバラツキ発生を抑制でき、光半導体装置としての半導体装置を高精度に搭載することが可能となる。

【0010】また、凹部は、半導体チップの受光部あるいは発光部が形成された部分の外側部分に対向するパッケージベース部分の裏面に形成されていることが好ましい。このような構成を採用した場合、凹部が平面視で素子の受光部あるいは発光部と重ならない位置に形成されることになるため、凹部により素子の受光あるいは発光が妨げられることを回避し、素子の受光性能あるいは発光性能が低下することを防止することが可能となる。

【0011】また、凹部は、パッケージベースを貫通して形成され、半導体チップとパッケージベースとの間に所定幅の間隙を形成した状態で、半導体チップと外部接続用電極とが電気接続されており、半導体チップとパッケージベースとの間に形成された所定幅の間隙には、絶縁性樹脂が注入されて、硬化されていることが好ましい。このような構成を採用した場合、絶縁性樹脂を注入する際に、半導体チップとパッケージベースとの間に形成された間隙に存在するエアが凹部を介して排出されるので、絶縁性樹脂を速やかに注入することができると共に、絶縁性樹脂を注入した後のエア残りの発生を抑制することができる。特に、エア残りの発生を抑制することにより、半導体装置の温度変化により生じる応力の分布をより均一にでき、素子あるいは半導体チップとパッケージベースとの電気接続部への応力の作用が抑制されて、これらの部分の破損を防ぎ、半導体装置の温度変化に対する信頼性の低下を防ぐことが可能となる。

【0012】本発明に係る半導体装置の製造方法は、複数の半導体チップに相当し、光を受光する受光部あるいは発光する発光部が一方の面に形成されている半導体基板を、半導体チップを個々に搭載可能な電極及び外部接続用電極が形成され、光学的に透明な部材からなると共に、所定位置に光を透過させる開口部を有する遮光部が形成されているパッケージ基板に対して、素子が形成されている面をパッケージ基板に対向させた状態で搭載し、半導体基板とパッケージ基板とを相互に電気接続する工程と、半導体基板とパッケージ基板とを一体的に切断して、複数個の半導体チップとパッケージベースとに分離する工程と、を含むことを特徴としている。

【0013】このような構成を採用した場合、光を受光する受光部あるいは発光する発光部が一方の面に形成されている半導体基板を、光学的に透明な部材からなるパッケージ基板に対して、素子が形成されている面をパッケージ基板に対向させた状態で搭載した後に、半導体基板とパッケージ基板とを一体的に切断して、複数個の半導体チップとパッケージベースとに分離して個々の半導体装置を形成しているため、半導体チップのパッケージベースに対向する面を発光面あるいは受光面とする光半導体装置として機能させることのできる半導体装置を容易に製造することが可能である。また、遮光部には、所定位置に光を透過させる開口部が形成されているので、発光もしくは受光する光を部分的に遮光することが可能となる。ここで、光学的に透明とは、所定波長の光に対して透過性の極めて高い状態のことをいう。

【0014】また、遮光部を、パッケージベースの半導体チップと対向する面あるいはその裏面の少なくとも一方に、設けることが好ましい。このような構成を採用した場合、発光もしくは受光する光を部分的に遮光する遮光部を容易に形成することが可能となる。

【0015】また、遮光部を、パッケージベースの半導体チップと対向する面及びその裏面に設け、開口部の形状あるいは形成位置を各遮光部で異ならすことが好ましい。このような構成を採用した場合、各遮光部に開口部の形状あるいは形成位置を異ならせているため、素子にて受光あるいは発光する光に指向性を持たせることが可能となる。素子にて受光あるいは発光する光の指向性は、パッケージベースの厚みにより管理されることにもなり、この指向性に関して、個々の半導体装置ごとバラツキが生じることを抑制することが可能となる。

【0016】また、パッケージベースの半導体チップと対向する面の裏面に凹部を設けることが好ましい。このような構成を採用した場合、パッケージベースの半導体チップと対向する面の裏面に形成された凹部を基準として、半導体装置の搭載位置、搭載方向等の位置合わせを行えるので、外部基板等に半導体装置を搭載する際の位置合わせ精度を向上させる、特に、素子に

よる受光指向性あるいは発光指向性のバラツキ発生を抑制でき、光半導体装置としての半導体装置を高精度に搭載することが可能となる。

【0017】また、凹部を、半導体基板とパッケージ基板とを一体的に切断する際の切断軌跡上に形成し、半導体基板とパッケージ基板とを一体的に切断する際に、凹部を横断して切断することが好ましい。このような構成を採用した場合、凹部を横断して、半導体基板とパッケージ基板とを一体的に切断するので、個々の半導体装置に分離した際に、凹部の一部がパッケージベースの端部に切り欠かれた状態で残ることになる。このパッケージベースの端部に切り欠かれた状態で残る凹部の一部を位置決め用の位置決め部として用いることができ、パッケージベースの端部に容易に位置決め用の位置決め部を設けることが可能となる。また、凹部を平面視で素子の受光部あるいは発光部と重ならない位置に形成することもでき、凹部により素子の受光あるいは発光が妨げられることを回避し、素子の受光性能あるいは発光性能が低下することを防止することが可能となる。

【0018】また、凹部を、パッケージ基板を貫通して形成し、半導体基板をパッケージ基板に搭載する際に、半導体基板とパッケージ基板との間に所定幅の間隙を形成し、間隙に、絶縁性樹脂を注入する工程を含むことが好ましい。このような構成を採用した場合、絶縁性樹脂を注入する際に、半導体基板とパッケージ基板との間に形成された間隙に存在するエアが凹部を介して排出されるので、絶縁性樹脂を速やかに注入することができると共に、絶縁性樹脂を注入した後のエア残りの発生を抑制することができる。特に、エア残りの発生を抑制することにより、半導体装置の温度変化により生じる応力の分布をより均一にでき、素子あるいは半導体基板とパッケージ基板との電気接続部への応力の作用が抑制されて、これらの部分の破損を防ぎ、半導体装置の温度変化に対する信頼性の低下を防ぐことが可能となる。

【0019】また、半導体基板のパッケージ基板と対向する面の一部にアライメントパターンを形成し、パッケージ基板の半導体基板と対向する面あるいはその裏面の一部にアライメントパターンを形成し、半導体基板をパッケージ基板に搭載する際に、これらのアライメントパターンを利用して両者の位置決めを行うことが好ましい。このような構成を採用した場合、パッケージ基板が光学的に透明であることを利用して、パッケージ基板側に位置決め用窓等を新たに形成することなく、半導体基板とパッケージ基板との位置決めを行うことができ、半導体装置の製造工程の簡略化を図ることが可能となる。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。なお、図面の説明において同一の要素には同一の符号を付しており、重複する説明は省略する。

【0021】図1は、本発明による半導体装置の実施形

態を、製造工程順に説明する説明図であり、図2は半導体基板の平面図、図4はパッケージ基板の平面図である。図1(a)に示されるように、シリコン等の半導体基板10は、一方の面10aに、ボンディングパッド11と、パッケージ基板20に対する半導体基板10の位置合わせを行うための第1アライメントパターン12が形成されている。ボンディングパッド11上には、電気接続用に、Auあるいは半田等によるバンパ13が設けられている。

【0022】半導体基板10は、図2に示されるように、後に切断分離される多数個の半導体チップ1を含んでいる。各半導体チップ1は、図3に示されるように、所定波長（例えば、近紫外から近赤外までの波長）の光を受光する受光部14を有しており、受光部14の外側にボンディングパッド11（本実施形態においては、4箇所）が設けられている。第1アライメントパターン12は、図2に示されるように、半導体基板10の直径方向の外周部分の2箇所に設けられており、フォトリソ技術等を用いて「+」字状に形成されている。この第1アライメントパターン12は、ボンディングパッド11と同じ配線を利用して形成することも可能である。

【0023】まず、この半導体基板10を、図1(b)に示されるように、半導体基板10より大きい面積を有した矩形のパッケージ基板20上に搭載し、一体化する。パッケージ基板20は、受光部14が受光する光の波長に対して光学的に透明な、透光性ガラスからなる。パッケージ基板20の一方の面20aには、第1配線電極21と、パッケージ基板20に対する半導体基板10の位置合わせを行うための第2アライメントパターン22とが形成されている。パッケージ基板20の他方の面20bには、外部基板（図示せず）と接続される第2配線電極23が形成されており、この第2配線電極23には、外部基板（図示せず）との接続用に、Auあるいは半田等によるバンパ24が設けられている。また、パッケージ基板20には、図1(b)及び図4に示されるように、パッケージ基板20を貫通する貫通孔25が、フォトリソ技術を用いて形成されている。ここで、第1配線電極21及び第2配線電極23は、各請求項における外部接続用電極を構成している。貫通孔25は、各請求項における凹部を構成している。

【0024】第1配線電極21は、図4及び図5に示されるように、受光部14に対応する位置の外側で半導体基板10のバンパ13（ボンディングパッド11）と対応する位置に設けられており、パッケージ基板20を貫通して設けられたスルーホール26内部の配線電極（図示せず）を介して第2配線電極23と導通されている。第2アライメントパターン22は、同じく図4に示されるように、半導体基板10の第1アライメントパターン12が形成された位置に対応する位置に、2箇所設けられており、フォトリソ技術等を用いて第1アライ

メントパターン12より大きい「+」字状に形成されている。貫通孔25は、図5に示されるように、後に半導体基板10とパッケージ基板20とを一体的に切断する際の切断軌跡C上に形成されており、受光部14に対応する位置Dの外側で、矩形に形成される各半導体チップ1の角部に対応する位置するように設けられる。

【0025】パッケージ基板20の他方の面20bには、図1(b)に示されるように、受光部14が受光する波長の光を遮光する遮光部27が印刷技術等を用いて形成されている。遮光部27は、受光部14が受光する波長の光を透過するスリット状の開開口部28を有し、この開口部28は、図5に示されるように、平面視でパッケージ基板20の受光部14に対応する位置D内に設けられている。

【0026】半導体基板10をパッケージ基板20に搭載する際には、半導体基板10の受光部14及び第1アライメントパターン12が形成された一方の面10aとパッケージ基板20の第2アライメントパターン22が形成された一方の面20aとを対向させた状態で、パッケージ基板20に形成された第2アライメントパターン22と半導体基板10に形成された第1アライメントパターン12とを合致させて、位置合わせを行う。半導体基板10とパッケージ基板20との位置合わせが終わった後、パッケージ基板20の第1配線電極21と半導体基板10のバンパ13とを公知の熱圧着等の接続技術を用いて接続（フリップチップ接続）する。半導体基板10とパッケージ基板20とが電気接続された状態（図1(b)に示された状態）において、半導体基板10とパッケージ基板20との間には所定幅（例えば、100 μ m程度）の間隙30が形成されており、この間隙30の幅はボンディングパッド11、バンパ13及び第1配線電極21の厚さにより規定、管理されることになる。

【0027】半導体基板10をパッケージ基板20に搭載し一体化すると、図1(c)に示されるように、半導体基板10とパッケージ基板20との間に形成された間隙30に、アンダーフィル樹脂31を充填し、硬化させる。アンダーフィル樹脂31は、受光部14が受光する光の波長に対して光学的に透明で且つ絶縁性を有しており、例えば、シリコン樹脂等にて構成される。

【0028】しかる上で、公知のダイシング技術等を用いて、一体化された半導体基板10及びパッケージ基板20を同時に切断する。一体化された半導体基板10及びパッケージ基板20は、半導体基板10の他方の面10b（パッケージ基板20と対向する面の裏面）を下面とされた状態（図1(c)に示される状態）で、ダイシング装置（図示せず）に固定される。半導体基板10及びパッケージ基板20がダイシング装置に固定されると、パッケージ基板20の他方の面20b（半導体基板10と対向する面の裏面）に形成された目印パターン（図示せず）等を基準として、一体化された半導体基板

10及びパッケージ基板20が一体的に切断されて、図1(d)に示されるように、複数の半導体装置Aに分離される。半導体基板10及びパッケージ基板20は、25 μ m程度の厚さを有する切刃を用いて、貫通孔25を横断して切断される。

【0029】上述したようにして製造された半導体装置Aは、図1(d)及び図6に示されるように、パッケージ基板20から分割された平面視矩形の四角が欠けた形状のパッケージベース2と、半導体基板10から分割された平面視矩形の半導体チップ1とを有することになる。半導体チップ1の一方の面を1a、他方の面を1b、パッケージベース2の一方の面を2a、他方の面を2bとする。半導体チップ1の一方の面1a(パッケージベース2と対向する面)には、受光部14が設けられており、パッケージベース2の他方の面2b(半導体チップ1と対向する面の裏面)には、開口部28を有した遮光部27が設けられている。

【0030】受光部14が遮光部27の開口部28を透過した所定波長の光を受光することにより生成される信号は、受光部14からボンディングパッド11、バンプ13、第1配線電極21、スルーホール26内部の配線電極(図示せず)、第2配線電極23及びバンプ24を介して、外部基板の電極(図示せず)に送られる。パッケージベース2の角部(4箇所)には、貫通孔25を横断して半導体基板10とパッケージ基板20とを一体的に切断したので、個々の半導体装置Aに分離した際に、貫通孔25の一部がパッケージベース2の角部を切り欠いた状態の凹部3として残り、この凹部3が位置決め用の位置決め部として用いられる。この半導体装置Aを外部基板(図示せず)に搭載する際には、対角2箇所の凹部3に対して外部基板側に設けられるガイドピン(図示せず)を立てて位置合わせを行う。

【0031】上述した第1実施形態によれば、透光性ガラスからなるパッケージ基板20の他方の面20b(半導体基板10と対向する面の裏面)に、開口部28を有した遮光部27を、各受光素子(半導体チップ1)毎に形成し、半導体基板10の一方の面10aをパッケージ基板20の一方の面20aと対向させた状態で、半導体基板10をパッケージ基板20に搭載した後に、半導体基板10とパッケージ基板20とを一体的に切断して、複数の半導体チップ1とパッケージベース2とに分離して個々の半導体装置Aを形成しているので、半導体チップ1の一方の面1a側を受光面とし、受光部14にて受光する光を部分的に遮光し得る光半導体装置として機能させることのできる半導体装置Aを容易に製造することが可能となる。遮光部27(開口部28)は、パッケージ基板20と一体形成されているため、パッケージ基板20が半導体基板10に対して位置合わせがなされると、(開口部28)と受光部14との位置合わせもなされることになるため、(開口部28)と受光部14との

位置合わせも高精度に行われる。

【0032】また、後に半導体基板10とパッケージ基板20とを一体的に切断する際の切断軌跡C上となる、各受光部14に対応する位置Dの外側で且つ矩形に形成される各半導体チップ1の角部に対応する位置するように貫通孔25をパッケージ基板20に形成し、半導体基板10とパッケージ基板20とを一体的に且つ貫通孔25を横断して切断して、複数の半導体チップ1とパッケージベース2とに分離して個々の半導体装置Aを形成しているので、個々の半導体装置Aに分離した際に、貫通孔25の一部がパッケージベース2の端部に切り欠いた状態の凹部3として残ることになり、パッケージベース2の角部に容易に位置決め用の位置決め部を設けることができ、パッケージベース2に位置合わせ用の凹部3が形成された半導体装置Aを容易に製造することも可能となる。

【0033】また、パッケージ基板20に貫通孔25を形成し、半導体基板10とパッケージ基板20との間に所定幅の間隙30を形成して半導体基板10をパッケージ基板20に搭載し、この間隙30に、アンダーフィル樹脂31を充填するので、アンダーフィル樹脂31によりパッケージ基板20に形成された第1配線電極21と半導体基板10に形成されたバンプ13との接続部位、及び、バンプ13とボンディングパッド11との接続部位を確実に保護することができると共に、半導体基板10とパッケージ基板20とがアンダーフィル樹脂31により接続され、機械的強度を増大させることができる。アンダーフィル樹脂31を充填する際に、半導体基板10とパッケージ基板20との間に形成された間隙30に存在するエアが貫通孔25を介して排出されるので、アンダーフィル樹脂31を速やかに充填することができると共に、アンダーフィル樹脂31を充填した後のエア残りの発生を抑制することができる。特に、エア残りの発生を抑制することにより、半導体装置Aの温度変化により生じるアンダーフィル樹脂31内での応力分布をより均一化でき、受光素子(半導体チップ1)自体、あるいは、上述された接続部位への応力の作用が抑制されて、これらの部分の破損を防ぎ、半導体装置Aの温度変化に対する信頼性の低下を防ぐことが可能となる。

【0034】また、パッケージ基板20は、所定波長の光に対して光学的に透明な透光性ガラスからなり、半導体基板10の一方の面10a(パッケージ基板20と対向する面)の直径方向の外周部分に第1アライメントパターン12を形成し、パッケージ基板20の一方の面20a(半導体基板10と対向する面)の第1アライメントパターン12と対応する位置に第2アライメントパターン22を形成し、半導体基板10をパッケージ基板20に搭載する際に、第1アライメントパターン12及び第2アライメントパターン22を利用して両者の位置決めを行うので、パッケージ基板20が所定波長の光に対

して光学的に透明であることを利用して、パッケージ基板20側に位置決め用窓等を新たに形成することなく、半導体基板10とパッケージ基板20との位置決めを行うことができ、半導体装置Aの製造工程の簡略化を図ることが可能となる。

【0035】一方、半導体装置Aについては、半導体装置A自体を、半導体チップ1の一方の面1a側を受光面とし、開口部28を有した遮光部27により受光部14にて受光する光を部分的に遮光し得る光半導体装置として機能させることが可能である。

【0036】また、個々の半導体装置Aに分離した際に、貫通孔25の一部がパッケージベース2の角部を切り欠いた状態の凹部3として残り、この凹部3を基準として、半導体装置Aの搭載位置、搭載方向等の位置合わせを行え、外部基板(図示せず)への半導体装置Aを搭載する際の位置合わせ精度を向上させることが可能となる。また、貫通孔25はフォトリソ技術を用いて形成されるので、より高精度に位置合わせを行うことができる。本実施形態においては、特に、半導体チップ1を受光素子としていることから、受光部14が適切に光を受光するように、半導体チップ1(半導体装置A)の搭載位置、搭載方向等の位置合わせに対して、高精度さが求められるが、パッケージベース2(半導体装置A)に位置決め用の凹部3が形成されるため、高精度に半導体チップ1(半導体装置A)を搭載することが可能となる。

【0037】また、凹部3が、平面視矩形の四角が欠けた形状ののパッケージベース2の各角部に設けられることから、受光素子(半導体チップ1)に対して複数箇所設けられることになるので、半導体装置Aの搭載位置の位置合わせを更に確実に行え、外部基板(図示せず)への半導体装置Aを搭載する際の位置合わせ精度を更に向上させることが可能となる。

【0038】また、貫通孔25は、各受光部14に対応する位置Dの外側で且つ矩形に形成される各半導体チップ1の角部に対応する位置するようにパッケージ基板20に形成されるので、個々の半導体装置Aに分離した際に、貫通孔25の一部で構成される凹部3が、平面視で、素子の受光部14と重ならない位置に形成されることになり、受光部14での光の受光が凹部3で妨げられることが回避され、受光部14(受光素子)の受光性能の低下を防止することが可能となる。

【0039】パッケージベース2(パッケージ基板20)に形成される遮光部27の変形例として、図7に示されるように、遮光部27に対して複数の開口部28を設けるようにしてもよい。また、図8に示されるように、パッケージベース2の一方の面2a(半導体チップ1に対向する面)に、開口部28を有する遮光部27を形成するようにしてもよい。

【0040】更に、図9及び図10に示されるように、

パッケージベース2の一方の面2a(半導体チップ1に対向する面)及び他方の面2b(半導体チップ1に対向する面の裏面)に開口部28を有する遮光部27を形成するようにしてもよい。パッケージベース2の一方の面2a(半導体チップ1に対向する面)及び他方の面2b(半導体チップ1に対向する面の裏面)に遮光部27を形成することにより、受光素子にて受光する光に指向性を持たせることができる。また、受光素子にて受光する光の指向性は、パッケージベース(パッケージ基板)の厚みにより管理されることになるので、個々の半導体装置A毎で上述した指向性のバラツキが生じることを抑制することも可能である。

【0041】なお、半導体基板10(半導体チップ1)に形成される受光部14は、上述した波長範囲を受光するものに限られるものではなく、狭帯域の波長を選択的に受光するものでもよく、半導体基板10(半導体チップ1)には、受光部14に限らず、所定波長の光を発光する発光部が形成されてもよい。また、第2アライメントパターン22をパッケージ基板20の一方の面20a(半導体基板10と対向する面)に形成しているが、パッケージ基板20は透光性ガラスからなるため、パッケージ基板20の他方の面20b(半導体基板10と対向する面の裏面)に形成してもよい。

【0042】また、パッケージ基板20に形成される貫通孔25は、上述した位置に限られることなく、貫通孔25を、半導体基板10とパッケージ基板20とを一体的に切断する際の切断軌跡C上に形成し、受光部14に対応する位置Dの外側で、矩形に形成される各半導体チップ1の辺部に対応する位置、あるいは、パッケージ基板20の半導体チップ1に対応する平面内の位置に設けてもよい。また、貫通孔25(凹部3)の数も、上述した数に限られるものではない。

【0043】また、パッケージ基板20に貫通孔25を設け、切断分離後の半導体装置Aの位置決め用の凹部3を形成していたが、パッケージ基板20の他方の面20b側からパッケージ基板20の略半分の厚さまで切削して凹部を形成し、切断分離後の半導体装置の位置決め用の凹部としてもよい。

【0044】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、パッケージベースに半導体チップが搭載され、このパッケージベースに設けられた外部接続用電極と前記半導体チップとが電気接続される構成の半導体装置であって、半導体チップのパッケージベースに対向する面を発光面あるいは受光面とする光半導体装置として機能させると共に、発光もしくは受光する光を部分的に遮光することが可能な半導体装置及びその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による半導体装置の実施形態を、製造工

程順に説明する説明図である。

【図2】本発明による半導体装置の実施形態に含まれる、半導体基板の平面図である。

【図3】本発明による半導体装置の実施形態に含まれる、半導体基板の要部拡大平面図である。

【図4】本発明による半導体装置の実施形態に含まれる、パッケージ基板の平面図である。

【図5】本発明による半導体装置の実施形態に含まれる、パッケージ基板の要部拡大平面図である。

【図6】本発明による半導体装置の実施形態を示す斜視図である。

【図7】本発明による半導体装置の実施形態の変形例を示す断面図である。

【図8】本発明による半導体装置の実施形態の変形例を示す断面図である。

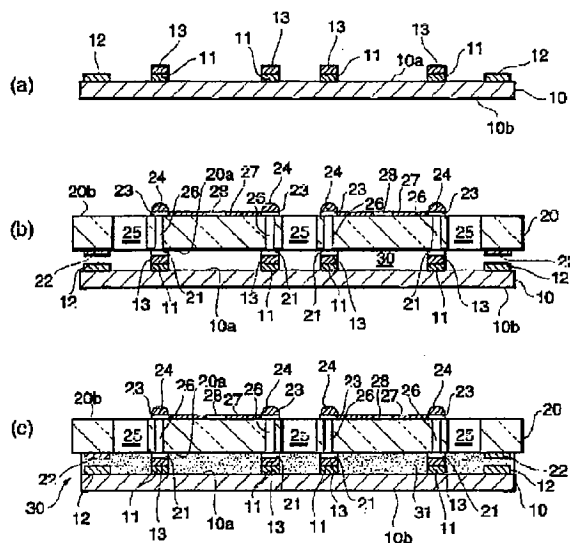
【図9】本発明による半導体装置の実施形態の変形例を示す断面図である。

【図10】本発明による半導体装置の実施形態の変形例を示す平面図である。

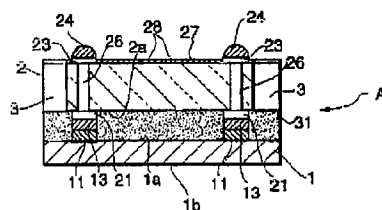
【符号の説明】

1…半導体チップ、2…パッケージベース、3…凹部、10…半導体基板、11…ボンディングパッド、12…第1アライメントパターン、14…受光部、20…パッケージ基板、21…第1配線電極、22…第2アライメントパターン、23…第2配線電極、25…貫通孔、27…遮光部、28…開口部、30…間隙、31…アンダーフィル樹脂、A…半導体装置、C…切断軌跡、D…パッケージ基板（パッケージベース）の受光素子に対応する位置。

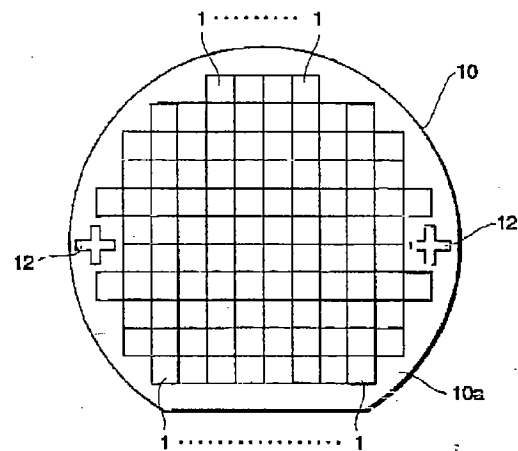
【図1】



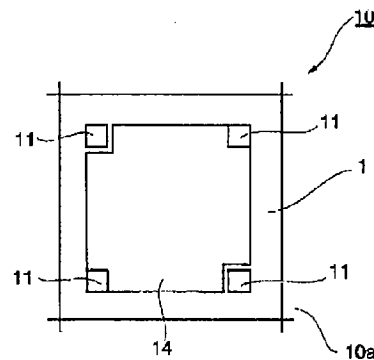
【図7】



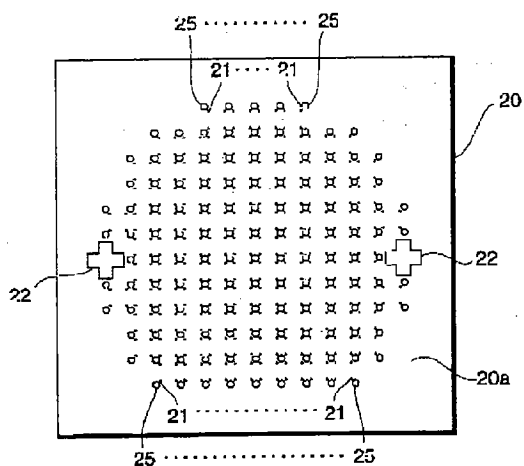
【図2】



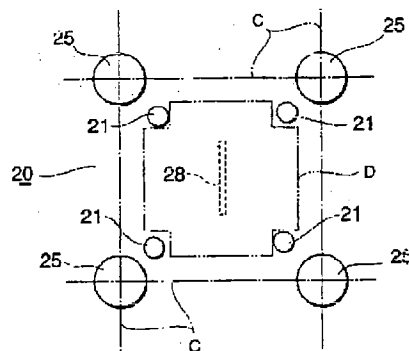
【図3】



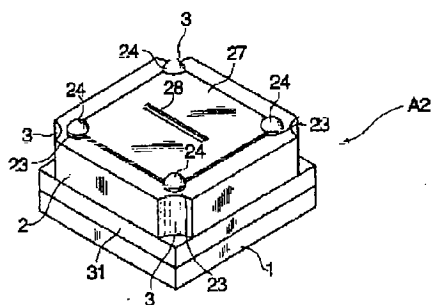
【図4】



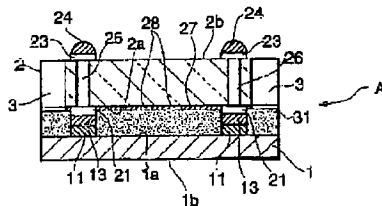
【図5】



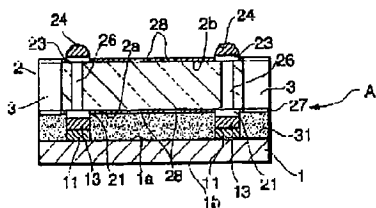
【図6】



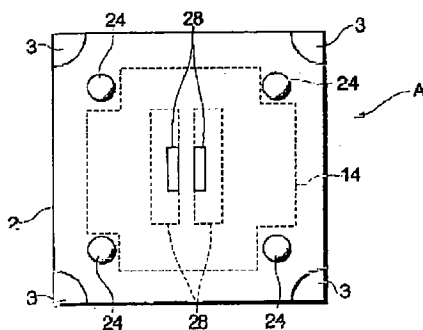
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4M109 AA01 BA03 CA05 DB16 EA10

EE12 EE13 GA01

5F041 AA37 CA91 DA04 DA09 DA20

DA43

5F044 KK06 KK21 KK27 LL02 RR19

5F088 BA16 BA18 CB20 FA09 HA10

HA20 JA03 JA18